

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-260529

(43) 公開日 平成6年(1994)9月16日

(51) Int. Cl. ⁵

H01L 21/60
21/3205
21/90

識別記号

301 N 6918-4M
A 7514-4M
7514-4M

F I

H01L 21/88

N

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全5頁)

(21) 出願番号 特願平5-43402

(22) 出願日 平成5年(1993)3月4日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 森田 功

愛媛県西条市ひうち字西ひうち8番地6

三菱電機株式会社西条工場内

(74) 代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

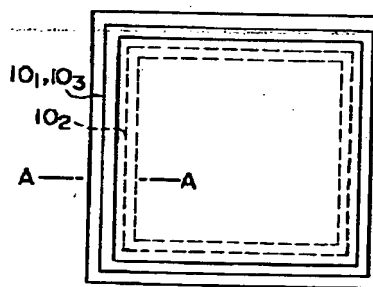
(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【要約】

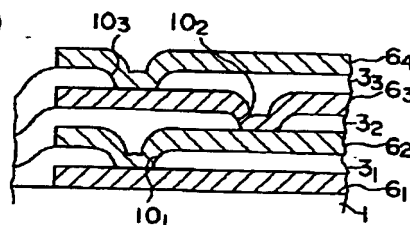
【構成】—上下に並べて配置された同一形状の複数のボンディングパッド6₁~6₄と複数のボンディングパッド6₁~6₄の間に存在する層間絶縁膜3₁~3₃とが多層配線構造をなし、複数のボンディングパッド6₁~6₄はそれらの間に存在する層間絶縁膜3₁~3₃の一部分に開孔したスルーホール10₁~10₃を介して相互に電気的に接続され、複数のボンディングパッド6₁~6₄の一部は同一の高さに積層されたアルミ配線層と接続されていることを特徴としている。

【効果】 複数のアルミ配線層のうちの任意のアルミ配線層に直接的に接続することができ、小型化を図ることができるという効果がある。

(a)



(b)



3₁~3₃:層間絶縁膜
6₁~6₄:ボンディングパッド
10₁~10₃:スルーホール

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の金属配線層と、前記金属配線層の間に積層された層間絶縁膜とを有する多層配線構造の半導体装置において、

上下に並べて配置された同一形状の複数のボンディングパッドと複数の前記ボンディングパッドの間に存在する層間絶縁膜とが多層配線構造をなし、複数の前記ボンディングパッドはそれらの間に存在する層間絶縁膜の一部に開孔したスルーホールを介して相互に電氣的に接続され、複数の前記ボンディングパッドの一部は同一の高さに積層された前記金属配線層と接続されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 各ボンディングパッドの上に積層された層間絶縁膜に開孔したスルーホールと、下に積層された層間絶縁膜に開孔したスルーホールとは、上下に重ならない位置に配置されていることを特徴とする請求項1の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、金属配線層及び層間絶縁膜から成る多層配線構造を有する半導体装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図3は従来の半導体装置を示すもので、(a)は平面図、(b)は側断面図である。図において、1は絶縁膜、2₁は絶縁膜1上に形成された金属配線層としてのアルミ配線層、3₁は絶縁膜1及びアルミ配線層2₁上に形成された層間絶縁膜、4₁は層間絶縁膜3₁に開孔されたスルーホールである。同様に、2₂は層間絶縁膜3₁上に形成されたアルミ配線層、3₂はアルミ配線層2₂及び層間絶縁膜3₁上に形成された層間絶縁膜、4₂は層間絶縁膜3₂に開孔されたスルーホールである。アルミ配線層2₂はスルーホール4₁内を満たして形成されアルミ配線層2₁と導通している。さらに、2₃は層間絶縁膜3₂上に形成されたアルミ配線層、5はアルミ配線層2₃及び層間絶縁膜3₂上に形成されたパッシベーション膜である。アルミ配線層2₃はスルーホール4₂内を満たして形成されアルミ配線層2₂と導通している。また、6はアルミ配線層2₃と一体になっているボンディングパッドである。なお、この半導体装置は多数のアルミ配線層を有するため多層配線構造と呼ばれ、この場合は特に、3層配線構造とも呼ばれる。

【0003】 このように構成された半導体装置においては、ボンディングパッド6から各アルミ配線層2₁、2₂への電氣的接続はスルーホール4₁、4₂を介して行われている。ところが、スルーホール4₁、4₂の間、スルーホール4₂とボンディングパッド6との間には、構造上ある程度の間隔が必要であるため、ボンディングパッド6と各アルミ配線層2₁、2₂との接続にはある程度面積を必要とし、半導体装置の小型化の障害となる場合が

ある。特に、最下層のアルミ配線層2₁への接続は2つのスルーホール4₁、4₂を介して行われるため、大きな面積を必要とする。さらに、図3の場合の3層よりも多くのアルミ配線層を有する多層配線構造になった場合には、最下層のアルミ配線層とボンディングパッドとの接続には非常に大きな面積が必要とされる。

【0004】 このため、従来採られてきた対策は、ボンディングパッド周辺の構造を図4(a)、(b)に示すようにすることである。これらの構造は以下のように形成される。即ち、まず、絶縁膜1上にボンディングパッド6₁を形成し、ボンディングパッド6₁上にスルーホール7₁を有する層間絶縁膜3₁を形成し、スルーホール7₁を覆ってボンディングパッド6₂を形成し、ボンディングパッド6₂上にスルーホール7₂を有する層間絶縁膜3₂を形成し、スルーホール7₂を覆ってボンディングパッド6₃を形成し、さらに、ボンディングパッド6₃上にスルーホール7₃を有するパッシベーション膜5を形成する。ボンディングパッド6₁～6₃はほぼ同じサイズにされている。

【0005】 そして、図4(a)のようにボンディングパッド6₂をアルミ配線層2₂と一体として形成することにより、アルミ配線層2₂とボンディングパッド6₂とを導通させることができ、また、図4(b)のようにボンディングパッド6₁をアルミ配線層2₁と一体として形成することにより、最下層のアルミ配線層2₁とボンディングパッド6₁とを導通させることができる。同様に、最上層のアルミ配線層とボンディングパッド6₃とを導通させることもできる。また、図4に示した構造の半導体装置においては、さらに組み立て工程において、ボンディングパッド6₃に金ワイヤあるいはアルミワイヤがワイヤボンディングされる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 従来の半導体装置は以上のように構成されていたので、ワイヤボンディングの際にワイヤの端部である圧着ボール8を圧着する位置が図5に示すようにボンディングパッド6₃の中心から端部の方にずれると、その部分のボンディングパッド6₃上面の平坦度が悪く、圧着ボール8が片当たりして圧着時の超音波衝撃がボンディングパッド6₃の一部やその周辺に集中するため、層間絶縁膜3₁、3₂やパッシベーション膜5にクラック9が生じる場合があった。この場合、圧着ボール8がボンディングパッド6₃から外れてしまうおそれや、ボンディングパッド6₁～6₃とアルミ配線層2₁等との接続が断たれるおそれがあるため、半導体装置の信頼性が低下するという課題があった。

【0007】 この発明は、上記のような課題を解消するためになされたもので、複数のアルミ配線層のうちの任意のアルミ配線層に直接的に接続することができるボンディングパッドを備え、小型で信頼性の高い半導体装置を得ることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1に係る半導体装置は、上下に並べて配置された同一形状の複数のボンディングパッドと複数のボンディングパッドの間に存在する層間絶縁膜とが多層配線構造をなし、複数のボンディングパッドはそれらの間に存在する層間絶縁膜の一部分に開孔したスルーホールを介して相互に電気的に接続され、複数のボンディングパッドの一部は同一の高さに積層された金属配線層と接続されているものである。

【0009】この発明の請求項2に係る半導体装置は、各ボンディングパッドの上に積層された層間絶縁膜に開孔したスルーホールと、下に積層された層間絶縁膜に開孔したスルーホールとを上下に重ならない位置に配置したものである。

【0010】

【作用】この発明の請求項1に係る半導体装置においては、ボンディングパッドをスルーホールを介して互いに接続し、各ボンディングパッドを金属配線層と接続する。これにより、ボンディングパッドと金属配線層との接続に必要な面積を小さくすることができ、ひいては半導体装置の小型化を図ることができる。

【0011】この発明の請求項2に係る半導体装置においては、隣接するスルーホールの位置を互いにずらすことにより、平坦度が悪いスルーホールの部分が重なって最上層のボンディングパッドの平坦度が重疊的に悪化するのを防止することができ、圧着ボールの片当たりを防止できるため、ワイヤボンディングの際の衝撃に対して強いボンディングパッドを得ることができる。さらに、スルーホールの位置が上下に重なっているとワイヤボンディングの際の衝撃がこの部分に集中することとなるが、隣接するスルーホールの位置をずらした場合には衝撃を分散させることができる。

【0012】

【実施例】実施例1. この実施例1は、この発明の請求項1、2に係る一実施例である。図1の(a)はボンディングパッドの平面図、(b)は(a)に示したAA線によるボンディングパッドの要部断面図であり、図4に示した従来の半導体装置と同一又は相当部分には同一符号を付し、その説明は省略する。図1において、3₁はボンディングパッド6₁上に形成された層間絶縁膜、6₁は層間絶縁膜3₁上に形成されたボンディングパッド、10₁~10₂はそれぞれ層間絶縁膜3₁~3₂に開孔し、ボンディングパッド6₁~6₂の外周に沿って正形状に形成された幅5μm以下の帯状のスルーホールである。

【0013】図1に示したボンディングパッドを形成するには、まず、絶縁膜1上にボンディングパッド6₁を形成し、スルーホール10₁が開孔された層間絶縁膜3₁をボンディングパッド6₁上に形成し、層間絶縁膜3₁上にスルーホール10₁内を満たしてボンディングパッド

6₂を形成する。同様に、ボンディングパッド6₁、6₂を形成する。ボンディングパッド6₁~6₂は同一の形状にされ、スルーホール10₁~10₂の位置で互いに導通している。また、各ボンディングパッド6₁~6₂は図示しない多層配線構造の各アルミ配線層の形成工程で同時に形成され、このとき、任意のアルミ配線層の形成工程でボンディングパッド6₁~6₂とアルミ配線層とを一体として形成することにより、ボンディングパッド6₁~6₂と任意のアルミ配線層とを導通させている。

10 【0014】このように、ボンディングパッド6₁~6₂をスルーホール10₁~10₂を介して互いに接続し、ボンディングパッド6₁~6₂を任意のアルミ配線層と一体として形成することにより、任意のアルミ配線層をボンディングパッドに直接的に接続することができ、ボンディングパッド6₁~6₂とアルミ配線層との接続に必要な面積を小さくすることができ、ひいては半導体装置の小型化を図ることができる。

【0015】また、ボンディングパッド6₂の上に積層された層間絶縁膜3₂に開孔したスルーホール10₂と、下に積層された層間絶縁膜3₁に開孔したスルーホール10₁とは、上下に重ならない位置に配置されている。つまり、スルーホール10₁はスルーホール10₂よりも外側に配置されている(図1(a)参照)。ボンディングパッド6₂の上下にあるスルーホール10₁、10₂についても同様の関係にある。

【0016】一般にスルーホールを形成すると、その上の層の平坦度は悪くなるが、このように隣接するスルーホール10₁~10₂の位置を互いにずらすことにより、平坦度が悪い部分が重なって最上層のボンディングパッド6₁の平坦度が重疊的に悪化するのを防止することができ、圧着ボールの片当たりを防止できるためワイヤボンディングの際の衝撃に対して強いボンディングパッド6₁~6₂を得ることができる。さらに、隣接するスルーホール10₁~10₂の位置が上下に重なっているとワイヤボンディングの際の衝撃がこの部分に集中することとなるが、隣接するスルーホール10₁~10₂の位置をずらした場合には衝撃を分散させることができる。従って、ボンディングパッド10₁~10₂はワイヤボンディングの際の衝撃に対して強くなり、半導体装置の信頼性を高くすることができる。

【0017】実施例2. この実施例2はこの発明の請求項1、2に係る一実施例である。上記実施例1では、スルーホール10₁及び10₂をスルーホール10₂よりもボンディングパッド6₁~6₂の外側に配置することにより、隣接するスルーホール10₁~10₂の位置を互いにずらしたが、この実施例2では、別の構造を採用することによりスルーホールの位置をずらしている。

【0018】図2はこの発明の実施例2におけるボンディングパッドの平面図である。このボンディングパッドも図1(b)に示したのと同様、4層配線構造であり、図

2において、11₁は最下層及びその上層である第2層のボンディングパッドを接続するスルーホール、11₂は第2層及び第3層のボンディングパッドを接続するスルーホール、11₃は第3層及び最上層のボンディングパッドを接続するスルーホールである。図示したように、スルーホール11₁、11₂、11₃の大きさ形状は短辺5μm以下の短冊状であり、また、それらは一つの正方形の周上に交互に配置されている。即ち、一番上のスルーホール11₃は図2の実線で示した位置に配置され、真ん中のスルーホール11₂は点線で示した位置に配置され、一番下のスルーホール11₁はスルーホール11₃と同一の位置に配置されており、スルーホール11₁とスルーホール11₂の配置も交互となっている。

【0019】このような交互配置とすることにより、実施例1と同様、上下に隣接するスルーホールの位置を互いにずらすことができ、最上層のボンディングパッドの平坦度を向上させ、スルーホールへのワイヤボンディングの際の衝撃の集中を緩和させることができるため、ワイヤボンディングパッドの際の衝撃に対して強く、信頼性の高い半導体装置を得ることができる。

【0020】なお、上記各実施例では、アルミ配線層を4層有する4層配線構造としたが、4層以外の多層配線構造としても同様の効果を奏する。また、金属配線層としてアルミ以外の他の配線材料を用いたものであっても、同様の効果を奏する。

【0021】

【発明の効果】この発明は、以上のように構成されているので、以下に記載されるような効果がある。

【0022】この発明の請求項1の半導体装置によれば、上下に並べて配置された同一形状の複数のボンディ

ングパッドと複数のボンディングパッドの間に存在する層間絶縁膜とが多層配線構造をなし、複数のボンディングパッドはそれらの間に存在する層間絶縁膜の一部分に開孔したスルーホールを介して相互に電氣的に接続され、複数のボンディングパッドの一部は同一の高さに積層された金属配線層と接続されているので、複数のアルミ配線層のうちの任意のアルミ配線層に直接的に接続することができ、小型化を図ることができるという効果がある。

【0023】この発明の請求項2の半導体装置によれば、各ボンディングパッドの上に積層された層間絶縁膜に開孔したスルーホールと、下に積層された層間絶縁膜に開孔したスルーホールとを上下に重ならない位置に配置したので、請求項1の効果に加え、ワイヤボンディングの際の衝撃に強く、信頼性が高くなるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1におけるボンディングパッドを示すもので、(a)は平面図、(b)は要部断面図である。

【図2】実施例2におけるボンディングパッドの平面図である。

【図3】従来の半導体装置のボンディングパッドの一例を示すもので、(a)は平面図、(b)は側断面図である。

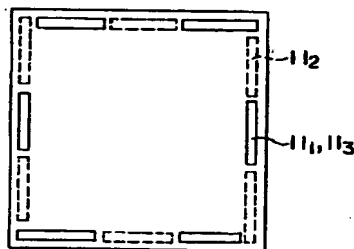
【図4】(a)、(b)は、従来の半導体装置のボンディングパッドの別の例を示す側断面図である。

【図5】図4に示したボンディングパッドにワイヤボンディングをしている状態を示す側断面図である。

【符号の説明】

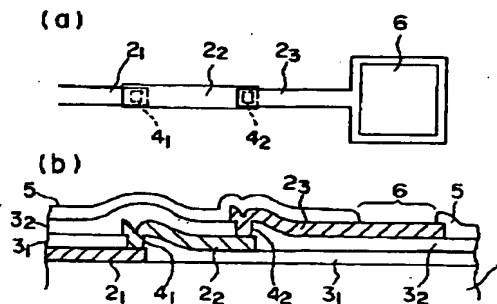
3₁～3₃ 層間絶縁膜
6₁～6₄ ボンディングパッド
10₁～10₄ スルーホール
11₁～11₃ スルーホール

【図2】

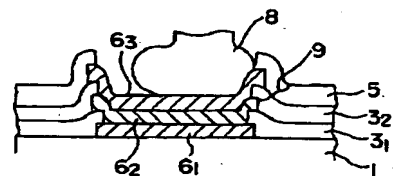


11₁～11₃:スルーホール

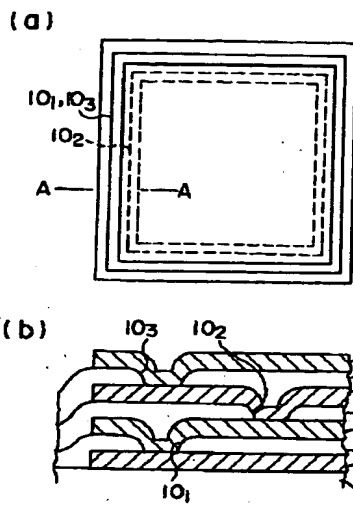
【図3】



【図5】

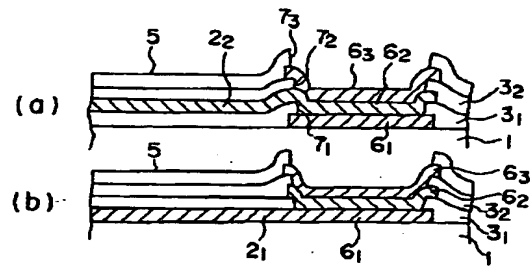


【図1】



3₁-3₃:層間絶縁膜
 6₁-6₄:ボンディングパッド
 10₁-10₃:スルーホール

【図4】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-260529

(43)Date of publication of application : 16.09.1994

(51)Int.Cl.

H01L 21/60
H01L 21/3205
H01L 21/90

(21)Application number : 05-043402

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 04.03.1993

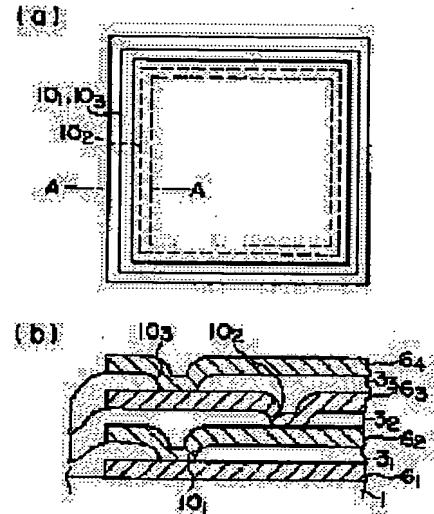
(72)Inventor : MORITA ISAO

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the area required for connecting the bonding pads to the metal wiring layers while making a semiconductor device small-sized.

CONSTITUTION: The multilayer wiring structure formed of a plurality of bonding pads 61 to 64 arranged in the upper-and-lower rows and having the same shape and the interlayer insulating films 31 to 34 located between the bonding pads 61 to 64. Further, the bonding pads 61 to 64 are mutually and electrically connected through the through holes 101 to 104 opened on the one part each of the interlayer insulating films 31 to 33. Further, one part each of the bonding pads 61 to 64 is connected to each of the aluminium wiring layers formed in the same height thus allowing direct connection to an optional aluminium wiring layer of a plurality of aluminium wiring layers.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Two or more metal wiring layers. The layer insulation film by which the laminating was carried out between the aforementioned metal wiring layers. The layer insulation film which is the semiconductor device equipped with the above and exists between two or more bonding pads of the same configuration which arranged up and down and has been arranged, and two or more aforementioned bonding pads multilayer-interconnection structure Nothing. It is characterized by connecting two or more aforementioned bonding pads mutually electrically through the through hole punctured on some layer insulation films which exist among them, and connecting a part of two or more aforementioned bonding pads with the aforementioned metal wiring layer by which the laminating was carried out to the same height.

[Claim 2] The through hole punctured on the layer insulation film by which the laminating was carried out on each bonding pad, and the through hole punctured on the layer insulation film which turned the laminating down are the semiconductor device of the claim 1 characterized by being arranged in the position with which it does not lap up and down.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the semiconductor device which has the multilayer-interconnection structure which consists of a metal wiring layer and a layer insulation film.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 3 shows the conventional semiconductor device, (a) is a plan and (b) is a sectional side elevation. In drawing, the aluminum wiring layer as a metal wiring layer by which 1 was formed in the insulator layer and 21 was formed on the insulator layer 1, the layer insulation film with which 31 was formed on the insulator layer 1 and the aluminum wiring layer 21, and 41 are the through holes punctured by the layer insulation film 31. Similarly, the aluminum wiring layer by which 22 was formed on the layer insulation film 31, the layer insulation film with which 32 was formed on the aluminum wiring layer 22 and the layer insulation film 31, and 42 are the through holes punctured by the layer insulation film 32. The aluminum wiring layer 22 filled, was formed and has flowed through the inside of a through hole 41 with the aluminum wiring layer 21. Furthermore, the aluminum wiring layer by which 23 was formed on the layer insulation film 32, and 5 are the passivation films formed on the aluminum wiring layer 23 and the layer insulation film 32. The aluminum wiring layer 23 filled, was formed and has flowed through the inside of a through hole 42 with the aluminum wiring layer 22. Moreover, 6 is a bonding pad which is united with the aluminum wiring layer 23. In addition, since this semiconductor device has many aluminum wiring layers, it is called multilayer-interconnection structure, and it is also called three-layer wiring structure especially in this case.

[0003] Thus, in the constituted semiconductor device, electrical installation from the bonding pad 6 to each aluminum wiring layers 21 and 22 is performed through through holes 41 and 42. However, between a through hole 42 and a bonding pad 6, on structure, since a certain amount of interval is required, a certain amount of area may be needed for connection between a bonding pad 6 and each aluminum wiring layers 21 and 22 between through holes 41 and 42, and it may become the obstacle of a miniaturization of a semiconductor device. Since connection with the aluminum wiring layer 21 of the lowest layer is especially made through two through holes 41 and 42, a big area is needed. Furthermore, when it becomes the multilayer-interconnection structure of having many aluminum wiring layers from three layers in the case of drawing 3, a very big area is needed for connection between the aluminum wiring layer of the lowest layer, and a bonding pad.

[0004] For this reason, the cure taken conventionally is that the structure of the bonding pad circumference is shown in drawing 4 (a) and (b). Such structures are formed as follows. That is, first, a bonding pad 61 is formed on an insulator layer 1, the layer insulation film 31 which has a through hole 71 is formed on a bonding pad 61, a through hole 71 is covered, a bonding pad 62 is formed, the layer insulation film 32 which has a through hole 72 is formed on a bonding pad 62, a through hole 72 is covered, a bonding pad 63 is formed, and the passivation film 5 which has a through hole 73 is further formed on a bonding pad 63. Bonding pads 61-63 are made into the almost same size.

[0005] And it can be made to flow through the aluminum wiring layer 21 and bonding pad 61 of the lowest layer by being able to make it flow through the aluminum wiring layer 22 and a bonding pad 62, and forming a bonding pad 61 as the aluminum wiring layer 21 and one like drawing 4 (b) by forming a bonding pad 62 as the aluminum wiring layer 22 and one like drawing 4 (a). It can also be made similarly to flow through the aluminum wiring layer and bonding pad 63 of the best layer. Moreover, in the semiconductor device of the structure shown in drawing 4, it assembles further and wirebonding of a golden wire or the aluminum wire is carried out to a bonding pad 63 in a process.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] If it shifts from the center of a bonding pad 63 to the direction of an edge as the position which sticks by pressure the sticking-by-pressure ball 8 which is the edge of a wire in the case of wirebonding shows drawing 5 since the conventional semiconductor device was constituted as mentioned above The flatness of the bonding pad 63 upper surface of the portion was bad, and in order that the sticking-by-pressure ball 8 might carry out per piece and the ultrasonic shock at the time of sticking by pressure might concentrate on a part of bonding pad 63 and the outskirts of it, the case where a crack 9 arose was in the layer insulation films 31 and 32 or the passivation film 5. In this case, since there were a possibility that the sticking-by-pressure ball 8 may separate from a bonding pad 63, and a possibility that connection between bonding pads 61-63 and aluminum wiring layer 21 grade may be severed, the technical problem that the reliability of a semiconductor device fell occurred.

[0007] This invention was made in order to cancel the above technical problems, it is equipped with a bonding pad directly connectable with the arbitrary aluminum wiring layers of two or more aluminum wiring layers, and it is small and it aims at obtaining a reliable semiconductor device.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The layer insulation film which exists between two or more bonding pads of the same configuration which put the semiconductor device concerning the claim 1 of this invention in order up and down, and has been arranged, and two or more bonding pads multilayer-interconnection structure Nothing, Two or more bonding pads are mutually connected electrically through the through hole punctured on some layer insulation films which exist among them, and a part of two or more bonding pads are connected with the metal wiring layer by which the laminating was carried out to the same height.

[0009] The semiconductor device concerning the claim 2 of this invention arranges the through hole punctured on the layer insulation film by which the laminating was carried out on each bonding pad, and the through hole punctured on the layer insulation film which turned the laminating down in the position with which it does not lap up and down.

[0010]

[Function] In the semiconductor device concerning the claim 1 of this invention, a bonding pad is mutually connected through a through hole, and each bonding pad is connected with a metal wiring layer. Area required for connection between a bonding pad and a metal wiring layer can be made small by this, as a result the miniaturization of a semiconductor device can be attained.

[0011] In the semiconductor device concerning the claim 2 of this invention, since it can prevent that the portion of a through hole with bad flatness laps, and the flatness of the bonding pad of the best layer gets worse in superposition by shifting the position of an adjoining through hole mutually and per piece of a sticking-by-pressure ball can be prevented, a strong bonding pad can be obtained to the shock in the case of wirebonding. Furthermore, although the shock in the case of wirebonding will concentrate on this portion when the position of a through hole has lapped up and down, a shock can be distributed when the position of an adjoining through hole is shifted.

[0012]

[Example] example 1. — this example 1 is one example concerning the claims 1 and 2 of this invention It is the important section cross section of the bonding pad by AA line which showed (a) of drawing 1 in the plan of a bonding pad, and showed (b) to (a), and the same sign is given to the same as that of the conventional semiconductor device shown in drawing 4, or a considerable portion, and the explanation is omitted. In drawing 1, the layer insulation film with

which 33 was formed on the bonding pad 63, the bonding pad by which 64 was formed on the layer insulation film 33, and 101-103 are band-like through holes with a width of face of 5 micrometers or less which punctured on the layer insulation films 31-33, and was formed in the shape of a square along with the periphery of bonding pads 61-64, respectively.

[0013] In order to form the bonding pad shown in drawing 1, first, a bonding pad 61 is formed on an insulator layer 1, the layer insulation film 31 with which the through hole 101 was punctured is formed on a bonding pad 61, on the layer insulation film 31, the inside of a through hole 101 is filled and a bonding pad 62 is formed. Similarly, bonding pads 63 and 64 are formed. Bonding pads 61-64 were made into the same configuration, and it has flowed through them mutually in the position of through holes 101-103. Moreover, each bonding pads 61-64 are simultaneously formed at the formation process of each aluminum wiring layer of the multilayer-interconnection structure which is not illustrated, and are making it flow through bonding pads 61-64 and arbitrary aluminum wiring layers by forming bonding pads 61-64 and an aluminum wiring layer as one at the formation process of arbitrary aluminum wiring layers at this time.

[0014] Thus, by connecting bonding pads 61-64 mutually through through holes 101-103, and forming bonding pads 61-64 as arbitrary aluminum wiring layers and one, arbitrary aluminum wiring layers can be directly connected to a bonding pad, and area required for connection between bonding pads 61-64 and an aluminum wiring layer can be made small, as a result the miniaturization of a semiconductor device can be attained.

[0015] Moreover, the through hole 102 punctured on the layer insulation film 32 by which the laminating was carried out on the bonding pad 62, and the through hole 101 punctured on the layer insulation film 31 which turned the laminating down are arranged in the position with which it does not lap up and down. That is, the through hole 101 is arranged outside the through hole 102 (refer to drawing 1 (a)). It has a relation with the same said of the through holes 102 and 103 in the upper and lower sides of a bonding pad 63.

[0016] If a through hole is generally formed, although the flatness of the layer on it will become bad, since it can prevent that a portion with bad flatness laps and the flatness of the bonding pad 64 of the best layer gets worse in superposition and per piece of a sticking-by-pressure ball can be prevented, the strong bonding pads 61-64 can be obtained to the shock in the case of wirebonding by shifting mutually the position of the through holes 101-103 which adjoin in this way. Furthermore, although the shock in the case of wirebonding will concentrate on this portion when the position of the adjoining through holes 101-103 has lapped up and down, a shock can be distributed when the position of the adjoining through holes 101-103 is shifted. Therefore, bonding pads 101-103 become strong to the shock in the case of wirebonding, and can make reliability of a semiconductor device high.

[0017] example 2. — this example 2 is one example concerning the claims 1 and 2 of this invention Although the position of the through holes 101-103 which adjoin by arranging through holes 101 and 103 on the outside of bonding pads 61-64 rather than a through hole 102 was mutually shifted in the above-mentioned example 1, the position of a through hole is shifted by adopting another structure in this example 2.

[0018] Drawing 2 is the plan of the bonding pad in the example 2 of this invention. The same with this bonding pad having been shown in drawing 1 (b), it is four-layer wiring structure and the through hole which connects the bonding pad of the 2nd layer whose 111 is the lowest layer and its upper layer in drawing 2, the through hole to which 112 connects the bonding pad of the 2nd layer and the 3rd layer, and 113 are through holes which connect the bonding pad of the 3rd layer and the best layer. As illustrated, the size configuration of through holes 111-113 has the shape of a strip of paper of 5 micrometers or less of shorter sides, and they are arranged by turns on one square periphery. That is, the top through hole 113 is arranged in the position shown as the solid line of drawing 2, the through hole 112 of middle is arranged in the position shown by the dotted line, and arrangement of a through hole 113 and a through hole 112 serves as alternation. Moreover, the bottom through hole 111 is arranged in the same position as a through hole 113, and arrangement of a through hole 112 and a through hole 111 also serves as alternation.

[0019] Since the position of the through hole which adjoins up and down like an example 1 can

be shifted mutually, the flatness of the bonding pad of the best layer can be raised and concentration of the shock in the case of wirebonding to a through hole can be made to ease by considering as such mutual arrangement, to the shock at the time of being a wirebonding pad, it is strong and a reliable semiconductor device can be obtained.

[0020] In addition, although considered as the four-layer wiring structure of having four layers of aluminum wiring layers, in each above-mentioned example, the effect same also as multilayer-interconnection structures other than four layer is done so. Moreover, the same effect is done so even if it uses other wiring materials other than aluminum as a metal wiring layer.

[0021]

[Effect of the Invention] Since this invention is constituted as mentioned above, it has the effect which is indicated below.

[0022] According to the semiconductor device of the claim 1 of this invention, the layer insulation film which exists between two or more bonding pads of the same configuration which arranged up and down and has been arranged, and two or more bonding pads multilayer-interconnection structure Nothing, Two or more bonding pads are mutually connected electrically through the through hole punctured on some layer insulation films which exist among them. Since it connects with the metal wiring layer by which the laminating was carried out to the same height, it can connect with the arbitrary aluminum wiring layers of two or more aluminum wiring layers directly, and a part of two or more bonding pads are effective in the ability to attain a miniaturization.

[0023] Since the through hole punctured on the layer-insulation film by which the laminating was carried out on each bonding pad, and the through hole which punctured on the layer-insulation film which turned the laminating down have arranged in the position with which it does not lap up and down according to the semiconductor device of the claim 2 of this invention, in addition to the effect of a claim 1, it is effective in it being strong against the shock in the case of wirebonding, and being high unreliable.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The bonding pad in an example 1 is shown, (a) is a plan and (b) is an important section cross section.

[Drawing 2] It is the plan of the bonding pad in an example 2.

[Drawing 3] An example of the bonding pad of the conventional semiconductor device is shown, (a) is a plan and (b) is a sectional side elevation.

[Drawing 4] (a) and (b) are the sectional side elevations showing another example of the bonding pad of the conventional semiconductor device.

[Drawing 5] It is the sectional side elevation showing the state where wirebonding is made the bonding pad shown in drawing 4.

[Description of Notations]

31-33 Layer insulation film

61-64 Bonding pad

101-103 Through hole

111-113 Through hole

[Translation done.]